



Semen portland campur



© BSN 2004

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Mangala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

| | |
|--------------------------------------|----|
| Daftar isi..... | i |
| Prakata | ii |
| 1 Ruang lingkup | 1 |
| 2 Acuan normatif..... | 1 |
| 3 Istilah dan definisi | 1 |
| 4 Penggunaan | 1 |
| 5 Syarat mutu | 1 |
| 6 Cara pengambilan contoh..... | 2 |
| 7 Cara uji | 2 |
| 8 Syarat lulus uji | 5 |
| 9 Pengemasan..... | 5 |
| 10 Syarat penandaan | 5 |
| 11 Penyimpanan dan transportasi..... | 6 |
| Bibliografi | 7 |

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Semen portland campur (Mixed cement)* merupakan revisi SNI 15-3500-1994. Standar ini direvisi karena ada beberapa perubahan dari standar yang diacu, hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan pemakaian oleh konsumen dan menetapkan standar yang sesuai bagi produsen.

Standar ini disusun dan dirumuskan oleh Panitia Teknis 33 S, Kimia Anorganik dan merupakan hasil konsensus yang diselenggarakan di Jakarta pada tanggal 8 Desember 2003 yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pihak produsen, konsumen, asosiasi, lembaga pengujian dan instansi pemerintah.



Semen portland campur

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi ruang lingkup, acuan normatif, istilah dan definisi, penggunaan, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, pengemasan, syarat penandaan, penyimpanan, dan transportasi semen portland campur (*mixed cement*).

2 Acuan normatif

SNI 15-2049-2004, *Semen portland*.

ASTM C 430-96, *Standard test method for fineness of hydraulic cement by the 45 μ m (No. 325) sieve*.

ASTM E11-01 *Standard specification for wire cloth and sieves for testing purposes*.

3 Istilah dan definisi

3.1

semen portland campur (*mixed cement*)

suatu bahan pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama-sama dari terak semen portland dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik yang bersifat tidak bereaksi (*inert*)

4 Penggunaan

Semen portland campur dapat digunakan untuk semua tujuan dalam pembuatan adukan semen dan beton untuk konstruksi yang tidak memerlukan persyaratan khusus dengan kuat tekan karakteristik (f_c) setinggi-tingginya 20 Mpa (200 kg/cm²) pada umur 28 hari.

5 Syarat mutu

5.1. Syarat kimia

Syarat kimia SO₃ maksimum 3%.

5.2. Syarat fisika

Syarat fisika seperti tertera pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Syarat fisika

| No | Uraian | Satuan | Persyaratan |
|----|----------------------------------------------|--------|-------------|
| 1 | Kehalusan Sisa di atas ayakan 45 μ m, | % | maks. 24 |

Tabel 1 (lanjutan)

| No | Uraian | Satuan | Persyaratan |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 2 | Kekekalan bentuk dengan autoclave - pemuaian - penyusutan | % % | maks. 0,8 maks. 0,2 |
| 3 | Waktu pengikatan, dengan alat vicat - pengikatan awal - pengikatan akhir | menit menit | min. 45 min. 375 |
| 4 | Kuat tekan - umur 3 hari - umur 7 hari | MPa (kg/cm ²) MPa (kg/cm ²) | min. 10 (100) min. 15 (150) |
| 5 | Pengikatan semu Penetrasi akhir | % | min. 50 |

6 Cara pengambilan contoh

Cara pengambilan contoh dan jumlah contoh semen portland campur untuk pengujian semen sesuai dengan SNI 15-2049- 2004, *Semen portland*.

7 Cara uji

7.1 Uji kimia

7.1.1 Sulfur trioksida (SO₃)

Pengujian sulfur trioksida sesuai dengan SNI 15-2049- 2004, *Semen portland*.

7.2 Uji fisika

7.2.1 Kehalusan

Pengujian ini menentukan kehalusan semen hidrolis dengan menggunakan ayakan 45 µm (No. 325) mengacu kepada ASTM C 430-96, *Standard test method for fineness of hydraulic cement by the 45 µm (No. 325) sieve*.

7.2.1.1 Peralatan

a) Ayakan

Bingkai ayakan harus terbuat dari logam yang tidak korosi apabila kontak dengan air dan berbentuk lingkaran dengan diameter 50,0 mm ± 6,25 mm. Kedalaman ayakan diameter 75,0 mm ± 6,25 mm diukur dari puncak bingkai ayakan hingga kasa ayakan.

Bingkai ayakan harus mempunyai tinggi total 89,0 mm ± 6,25 mm atau untuk memperlancar sirkulasi udara di bawah kasa maka bingkai ayakan harus mempunyai kaki dengan panjang minimum 12,0 mm. Bingkai ayakan harus cocok dengan kasa ayakan yang terbuat dari kawat baja tahan karat AISI tipe 304 dengan ukuran lubang kasa 45 µm (No. 325) sesuai dengan persyaratan pada spesifikasi ASTM E11-01 *Standard specification for wire cloth and sieves for testing purposes*.

Kasa harus dipasang dalam bingkai tanpa adanya distorsi, longgar (kelebihan) atau kerutan. Untuk ayakan yang dibuat dengan pengelasan kasa ke bingkai, sambungan harus rata untuk mencegah semen terperangkap dalam sambungan antara kasa dan bingkai. Untuk ayakan yang terdiri dari dua bagian harus dikelem erat pada kasa untuk mencegah terperangkapnya semen dalam sambungan kasa dan bingkai ayakan.

b) Pipa penyemprot

Pipa penyemprot harus dibuat dari logam yang tidak korosi apabila kontak dengan air dan harus mempunyai diameter dalam 17,46 mm dengan lubang pusat dibor lurus terhadap sumbu longitudinal, barisan tengah terdiri dari delapan lubang yang dibor dengan jarak 5,95 mm dari pusat ke pusat pada sudut 5° dari sumbu longitudinal dan baris yang lebih luar terdiri dari delapan lubang yang dibor dengan jarak 11,11 mm dari pusat ke pusat pada sudut 10° dari sumbu longitudinal. Semua lubang harus berdiameter 0,51 mm.

c) Pengukuran

Pengukur tekanan harus mempunyai diameter minimum 75 mm dengan pembagian skala 1 psi (6,9 KPa) dan mempunyai kapasitas maksimum 30 psi (207 KPa). Ketelitian pada 10 psi (69 KPa) $\pm 0,25$ psi ($\pm 1,7$ KPa).

7.2.1.2 Kalibrasi ayakan 45 μm (No. 325)

Tempatkan 1 gram contoh standar no 114 dari *National Institute of Standards and Technology* pada ayakan 45 μm (No. 325), kering dan bersih, selanjutnya dikerjakan seperti butir 7.2.1.3. Faktor koreksi ayakan adalah perbedaan antara residu hasil uji yang diperoleh dengan jumlah residu yang ditunjukkan pada label dengan kehalusan ayakan yang disyaratkan sebagai presentasi dari residu yang diuji.

CATATAN Harus diperhatikan bahwa koreksi ayakan seperti disyaratkan adalah suatu faktor yang dikalikan dengan residu yang diperoleh dan bahwa jumlah yang ditambahkan pada residu atau dikurangi dari residu dalam setiap uji yang diberikan sebanding dengan jumlah residu.

Contoh penetapan faktor koreksi ayakan residu contoh No 114 pada ayakan

| | |
|--------------------------------|--------------|
| 45 μm (No. 325) | 12,2 % |
| Residu 1 gram contoh | 0,122 gram |
| Residu ayakan yang dikalibrasi | 0,093 gram |
| Selisih | + 0,029 gram |

Faktor koreksi = $+ 0,029/0,093 \times 100 = + 31,18$

7.2.1.3 Prosedur

- Tempatkan 1000 g contoh semen pada ayakan 45 μm (No. 325) yang bersih dan kering. Basahi seluruhnya dengan air secara perlahan-lahan. Angkat ayakan dari bawah pipa penyemprot dan atur tekanan pada pipa hingga 10 psi $\pm 0,5$ psi (69 KPa $\pm 3,4$ KPa).
- Kembalikan ayakan pada posisi di bawah pipa penyemprot dan cuci selama satu menit, gerakkan ayakan dengan gerakan melingkar pada posisi horizontal dengan kecepatan satu putaran per detik dalam penyemprot. Dasar dari pipa penyemprot harus menyentuh bagian bawah bingkai puncak ayakan sekitar 12,5 mm. Segera pindahkan ayakan dari penyemprot, bilas satu kali kira-kira dengan 50 cm³ air destilasi atau air deionisasi, secara hati-hati agar tidak kehilangan banyak residu, dan keringkan dengan kain lembab bagian bawah permukaan secara perlahan.

- c) Keringkan ayakan dan residu dalam oven atau diatas pelat pemanas (CATATAN 1), sangga ayakan agar udara bisa melewati bagian bawah secara bebas. Dinginkan ayakan kemudian sikat residu dari ayakan dan timbang dengan timbangan analitik dengan perbedaan hasil dari penimbangan ulang tidak lebih 0,0005 gram (CATATAN 2).

CATATAN 1 Ayakan harus dijaga dari panas yang terlampau tinggi karena dapat melunakan patri.

CATATAN 2 Setelah lima kali pemakaian, ayakan harus dimasukkan dalam larutan asam asetat (1+6) atau larutan HCl (1+10) dan segera bilas dengan air destilasi atau air deionisasi untuk menghilangkan partikel-partikel yang tersangkut didalam lubang-lubang. Setelah 100 kali pemakaian ayakan harus dikalibrasi.

7.2.1.4 Perhitungan

Hitung kehalusan semen sampai mendekati 0,1 % sebagai berikut :

$$R_c = R_s \times (100 + C)$$

$$F = 100 - R_c$$

dengan:

F adalah kehalusan semen yang dinyatakan sebagai persentase koreksi yang lolos ayakan 45 μ m (No. 325);

R_c adalah koreksi residu, %;

R_s adalah residu contoh yang tertahan diatas lubang ayakan 45 μ m (No. 325), gram;

C adalah faktor koreksi ayakan (ditentukan sesuai dengan prosedur yang diuraikan pada butir 7.2.1.2), harganya bisa plus atau minus.

Contoh:

Faktor koreksi ayakan, C = + 31,2 %

Residu dari contoh yang diuji, R_s = 0,088 gram

Koreksi residu, R_c = 0,088 x (100 + 31,2 %) = 11,5 %

Koreksi jumlah yang lolos, F = 100 – 11,5 = 88,5 %

7.2.2 Kuat tekan

Cara uji kuat tekan sesuai SNI 15-2049- 2004, *Semen portland* butir 7.2.6 dengan komposisi adukan terdiri dari masa semen dalam gram dan 1440 gram pasir. Masa semen sama dengan 13,228 kali berat bersih dalam kilogram, yang dicantumkan pada kemasan. Pasir terdiri dari 720 gram pasir dari Ottawa dan 720 gram pasir 20 - 30 dari Ottawa atau Le Sueur Jumlah air diukur dalam mililiter, harus menghasilkan aliran 110 ± 5 sesuai dengan yang ditentukan dengan meja alir.

CATATAN Apabila berat bersih yang dicantumkan pada kemasan adalah 31,75 kg, adukan harus mengandung 420 gram semen.

Komposisi adukan yang disyaratkan kira-kira berbanding 1 : 3 berdasarkan perbandingan volume, umumnya disyaratkan untuk konstruksi, seperti yang ditujukan pada perhitungan berikut : Apabila suatu kemasan semen portland campur mengandung 0,0283 m semen dan 0,0283 m pasir lembab mengandung 36,29 kg pasir kering, maka:

$$A = 1440 \times (C/B)$$

dengan:

A adalah jumlah semen (gram) yang digunakan dalam adukan dengan 1440 gram pasir;

B adalah 108,86 kg berat pasir kering dalam 0,0849 pasir lembab;

C adalah berat per kemasan (kg).

Gradasi butir pasir Ottawa harus memenuhi syarat sebagai berikut:

| Ayakan | % Lolos |
|-----------------------------|------------|
| 1,18 mm (No. 16) | 100 |
| 600 μm (No. 30) | 98 ± 2 |
| 425 μm (No. 40) | 70 ± 5 |
| 300 μm (No. 50) | 25 ± 5 |
| 150 μm (No. 100) | 2 ± 2 |

Gradasi butir pasir 20 – 30 harus memenuhi syarat sebagai berikut :

| Ayakan | % Lolos |
|----------------------------|----------|
| 1,18 mm (No. 16) | 100 |
| 850 μm (No. 20) | 85 - 100 |
| 600 μm (No. 30) | 0 - 5 |

7.2.3 Kekekalan bentuk dengan *autoclave*, waktu pengikatan, pengikatan semu dan kandungan udara mortar sesuai SNI 15-2049- 2004, *Semen portland*.

8 Syarat lulus uji

Syarat semen portland campur yang diuji dinyatakan tidak memenuhi syarat apabila:

- Semen gagal memenuhi salah satu syarat mutu seperti yang dicantumkan pada butir 5.
- Semen gagal memenuhi salah satu syarat mutu seperti yang dicantumkan pada butir 5 setelah dilakukan uji ulang.
- Kekurangan berat lebih dari 2% dari berat yang dicantumkan, baik dalam setiap kemasan maupun berat rata-rata dari setiap kemasan maupun berat rata-rata dari setiap pengiriman yang diwakili oleh penimbangan 50 kemasan yang diambil secara acak.

CATATAN Uji ulang dapat dilakukan pada sisa semen didalam penyimpanan pada silo yang akan dikirim selama periode lebih dari 6 bulan.

Sertifikat hasil uji semen portland campur yang menyatakan memenuhi syarat hanya berlaku untuk kelompok yang diambil contohnya.

9 Pengemasan

Semen portland campur dapat diperdagangkan dalam bentuk kemasan atau curah. Apabila tidak ada ketentuan lain, semen portland campur kemasan harus dikemas dalam kantong dengan berat netto 40 kg untuk setiap kantong.

10 Syarat penandaan

Pada kemasan harus dicantumkan kode , merek/tanda dagang, nama perusahaan dan berat netto. Untuk semen portland campur curah, penandaan dicantumkan pada dokumen pengiriman.

11 Penyimpanan dan transportasi

- a) Semen ketika disimpan maupun ditransportasikan harus dijaga sedemikian rupa sehingga mudah untuk dilakukan inspeksi dan identifikasi.
- b) Semen curah disimpan dalam bangunan/penyimpanan yang kedap terhadap cuaca sehingga akan melindungi semen dari kelembaban dan menghindari terjadinya penggumpalan semen pada saat penyimpanan dan transportasi.
- c) Penyimpanan maupun transportasi semen dalam kantong dilakukan sedemikian rupa sehingga terhindar dari pengaruh cuaca.



Bibliografi

TIS 80-1974, *Mixed cement*.













BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id